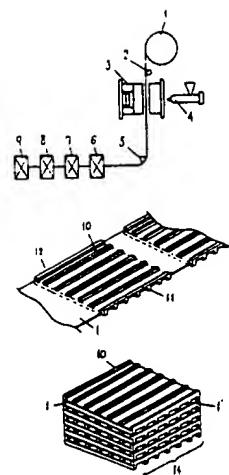


## (54) MANUFACTURE OF HEAT EXCHANGING ELEMENT

(11) 3-271696 (A) (43) 3.12.1991 (19) JP  
 (21) Appl. No. 2-68878 (22) 19.3.1990  
 (71) MATSUSHITA SEIKO CO LTD (72) YOSHIKAZU KOMA(3)  
 (51) Int. Cl<sup>s</sup>. F28F3/00

**PURPOSE:** To improve the performance and the productivity of a heat exchanging element by a method wherein a continuous form is cut into unit members and the upper surfaces of the ribs of the unit members are coated with bonding agent, then, a sheet of paper, having a given size, is inserted between the unit members to bond and laminate them.

**CONSTITUTION:** A rolled flat plate type plate 1 is sent to an injection molding mold 3 by a feed roller 2 and is formed continuously by an injection molding machine 4. The continuous form, thus produced, is the continuous products of unit members 12, provided with fin type ribs 10 for forming parallel flow passages on one side of the flat plate 1 and with fin type ribs 11, arranged so as to be orthogonal to the ribs 10 on the front surface, on the rear side of the same while the continuous form is sent to a cutting process 6 through a guide roller 5 to cut it into the size of the unit member 12. Subsequently, the upper surfaces of the fins are coated with bonding agent in a bonding agent coating process 7 and unit members 12 are formed into a heat exchanging element 14 in a laminating process 9 through an inserting process 8, in which a different flat plate type cut plate 1', cut so as to have a given size, is inserted between the unit members 12.



BEST AVAILABLE COPY

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## ⑫ 公開特許公報 (A) 平3-271696

⑬ Int. Cl. 5

F 28 F 3/00

識別記号

3 1 1

庁内整理番号

7153-3L

⑭ 公開 平成3年(1991)12月3日

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全6頁)

BEST AVAILABLE COPY

⑮ 発明の名称 热交換素子の製造方法

⑯ 特 願 平2-68878

⑰ 出 願 平2(1990)3月19日

⑱ 発 明 者 小 間 義 和 大阪府大阪市城東区今福西6丁目2番61号 松下精工株式会社内

⑲ 発 明 者 井 上 典 之 大阪府大阪市城東区今福西6丁目2番61号 松下精工株式会社内

⑳ 発 明 者 加 藤 文 雄 大阪府大阪市城東区今福西6丁目2番61号 松下精工株式会社内

㉑ 発 明 者 水 野 正 一 大阪府大阪市城東区今福西6丁目2番61号 松下精工株式会社内

㉒ 出 願 人 松下精工株式会社 大阪府大阪市城東区今福西6丁目2番61号

㉓ 代 理 人 弁理士 粟野 重孝 外1名

## 明細書

## 1. 発明の名称

熱交換素子の製造方法

## ②. 特許請求の範囲

(1) 紙などによる平板状のプレートの片面に熱媒体が流通する並行流路を構成するためのフィン状のリブを設け、かつ裏面には同様なリブを表面に対し直角に配置した単位部材を射出成形金型内で連続成形する成型工程と、上記単位部材の連続成形物を1つの単位部材に切断する切断工程と、上記単位部材のリブ上面に接着剤を塗布する接着剤塗布工程と、上記単位部材と単位部材の間に一定寸法に切断された紙などによりなる切断プレートを挿入する挿入工程と、各単位部材を前記並行流路が交互に形成されるように積層する積層工程とにより製造される熱交換素子の製造方法。

(2) 紙などの平板状のプレートの両面にフィン状のリブを設けて平行流路を交差して形成した単位部材のリブの高さを流路の高さの1/2とし、射出成形金型内で連続成形する成型工程と、上記單

位部材の連続成形物を1つの単位部材に切断する切断工程と、上記単位部材のリブ上面に接着剤を塗布する接着剤塗布工程と各単位部材を90°反転をくり返し同一方向のリブ同士を接着し、積層する積層工程とにより製造される熱交換素子の製造方法。

(3) 注型成形用の金型内に、一定寸法に切断された紙などの切断プレートを必要積層枚数だけ挿入し、2液性の熱硬化性樹脂を注型し、前記プレートの両面に平行流路を形成するフィン状のリブを形成するとともに、積層した状態に一体注型として製造する熱交換素子の製造方法。

## 3. 発明の詳細な説明

## 産業上の利用分野

本発明は積層構造を成すプレート・フィン型の熱交換素子の製造方法に関するものである。

## 従来の技術

近年、プレート・フィン型の熱交換素子は単位体積当たりの伝熱面積が広く、比較的小形で高効率の熱交換素子として広く用いられている。それら

は熱交換すべき二流体の流れ方の違いから、直向流型、対向流型及び交差流型（直交、斜交を含む）に分けることができるが、空調装置に対しては対向流型や直向流型が多く採用されている。従来この種の熱交換素子の基本的な構成は、例えば特公昭47-19990号公報に示されているものがあった。以下、その構成について第11図および第12図を参照しながら説明する。図に示すように、熱交換すべき二流体を仕切るプレート101を複列の平行流路を構成する波形状のフィン102を挟んで積層し熱交換素子を形成したもので、前記プレート101は、伝熱性と透湿性を合わせ持つ紙質をベースにした加工紙で形成され、フィン102もプレート101と同様な紙材を波形加工しプレート101とフィン102から構成される単位部材103を予め作っておいて、この単位部材103を平行流路が交互に直交するように複数枚積層することで製造されてきたが、生産性があまり高くなく、高コストなものであった。

そこで、性能の向上と生産性の向上とを可能に

ては確実な位置決めにより接合できる方法が要望されている。

本発明は上記のような課題を解決するとともに上記要望を満たすことで、熱交換素子の性能向上が図れ、生産性に優れた熱交換素子の製造方法を提供することを目的とするものである。

#### 課題を解決するための手段

本発明は上記目的を達成するために、本発明の第1の手段は、平板状の紙の片面に熱媒体が流通する並行通路を構成するためのフィン状のリブを設け、かつ裏面には同様なリブを表面に対し直角に配置した単位部材を射出成形金型内で連続成形する成形工程と、上記単位部材の連続成形物を1つの単位部材に切断する切断工程と、上記単位部材のリブ上面に接着剤を塗布する接着剤塗布工程と、上記単位部材と単位部材の間に一定寸法に切断された紙を入れし、各単位部材を同一方向で接着し、積層する積層工程とを経て製造する方法としたものである。

第2の手段は、第1の手段の変形型として、第

するため、（特開昭61-186795号公報）に示されるものが開発された。以下、その構成について第13図および第14図を参照しながら説明する。図に示すように、フィンに相当する部材をプレート201との結合性の良い非金属材料製の棒状ないしは紐状のリブ202とし、プレート201上に任意の高さ及びピッチで形成されたりブ202を精度良く配設して第14図に示すような単位部材203を形成し、リブ202のプレート201側と反対の端面に接着剤を塗布し、各単位部材203を積層し、接合させることによって製造されるものであった。

#### 発明が解決しようとする課題

このような従来の熱交換素子の製造方法では、単位部材203の製作時、及び単位部材203を積層することは、精度上難易が高く、不良品が出易いこともあるって現実には生産性はそれほど向上しないといった問題点があった。

従って単位部材の製作工程においては、成形による工程の短縮及び精度向上と、積層工程におい

ては1の単位部材のフィンの高さを表裏共に1/2の高さとし、射出成形金型内で連続成形する成形工程と、上記単位部材の連続成形物を1つの単位部材に切断する切断工程と、上記単位部材のリブ上面に接着剤を塗布する接着剤塗布工程と、各単位部材を90°反転をくり返し接着しながら積層する積層工程とを経て製造する方法としたものである。

さらに第3の手段として、製作精度の向上と、生産性の向上の両方の目的を達成するため、平板状の紙の片面に熱媒体が流通する並行通路を構成するためのフィン状のリブを設け、かつ裏面には同様なリブを表面に対し直角に配置した単位部材の積層品を、注型成形用の金型内に、一定寸法に切断された紙を必要積層枚数だけ挿入して2液性の熱硬化性樹脂を注型し、一体注型品として完成させる製造方法としたものである。

#### 作用

本発明は上記した第1の手段の構成により、単位部材の製作工程において、射出成形金型内にお

いて、連続成形することにより、製作精度を向上させることになる。

第2の手段の構成により、上記手段と同一方法にて連続成形したものと積層する工程において、一定寸法に切断された紙を挿入する工程を削減し、かつ切断された単位部材を樹脂部分にて互いに接着することにより、積層品の製作精度を向上させることになる。

第3の手段の構成により、第1及び第2の手段にあるような単位部材の切断工程、接着剤塗布工程、積層工程を削減し、注型金型内にて一体注型することにより、生産性の向上を図ることになる。

#### 実施例

本発明における平板状のプレートとしては、種々の紙材、加工紙の他にプラスチックシートや薄い金属板を用いることもできるもので（第2、第3の実施例についても同様）前者の場合は顯熱（温度）ばかりではなく潜熱（温度）の交換も行なわれる、全熱交換素子を製造できるものである。

入する挿入工程8を経て、積層工程9にて、第3図に示す熱交換素子14の完成品となるものである。

つぎに本発明の第2実施例を第4図～第6図を参照しながら説明する。第2実施例は、第1実施例に対し、一定寸法に切断された切断プレート1'を挿入する工程を削減したもので、図に示すように、各単位部材12'の表裏のフィン状のリブ10'及び11'の高さを第1実施例の平行流路を形成するリブの高さに対し半分にして、射出成形金型3'にて連続成形し、切断工程6'、接着剤塗布工程7'を経て、積層工程9'にて各単位部材12'を90°反転しながら積層し、第1実施例の完成品14と同様の完成品14'を製造する方法である。第2実施例によれば、射出成形工程において、単位部材12'の必要枚数は第1実施例に対して2倍の数になるが、一定寸法に切断された別の平板プレート1'の挿入工程8が削減され、しかも積層工程において、フィン状のリブ10'とフィン状のリブ10'との接着となり、接着強

る。また、フィンを形成する合成樹脂としては、第1及び第2の実施例については、熱可塑性または熱硬化性の射出成形可能な樹脂とし、第3の実施例については、2液性の注型成形が可能な熱硬化性樹脂とするものである。

以下、本発明の第1実施例を第1～第3図を参照しながら説明する。図に示すように、ロール巻きされた平板状プレート1は送りローラ2により、射出成形金型3に送られ、射出成形機4により、連続成形されるもので、この連続成形品は、第2図に示すように、平板状プレート1の片面に平行流路を形成するためのフィン状のリブ10が成形され、裏面には表面に対し、直角に配置されたフィン状のリブ11が成形された単位部材12の連続したものである。そして、上記連続成形品は、ガイドローラ5により、切断工程6に送られ、単位部材12の大きさに切断される。次に単位部材12は接着剤塗布工程7で、フィンの上面に接着剤を塗布し、一定寸法に切断された別の平板状の切断プレート1'を単位部材12の間に挿

度の向上及び、製作精度の向上となるものである。

次に本発明の第3実施例を第7図～第10図を参照しながら説明する。図に示すように、スライドユニットA20の金型フィン部21に対向して、前記金型フィン部21の挿入されるフィン受孔22を設けたスライドユニット受23を設け、このスライドユニット受23には他方のスライドユニットB24の金型フィン部25に対向して、前記金型フィン部25の挿入されるフィン受孔（図示せず）を設けている。そして前記スライドユニットA20をスライドさせる油圧シリングA26および、他方のスライドユニットB24をスライドさせる油圧シリングB27を設けている。また前記スライドユニットB24には製品を金型から離型させる突出ピン28をスライドさせる油圧シリング29が設けられている。そして、スライドユニットA20及びスライドユニットB24が後退（型開き）の状態で、一定寸法に切断された平板プレート1'をスライドユニットA20お

BEST AVAILABLE COPY

およびスライドユニットB24の金型フィン部21および25の間に挿入した後、油圧シリングA26及び油圧シリングB27にて、スライドユニットA20及びスライドユニットB24を前進させ、型全体を開める。そして2液性（たとえばウレタン）の熱硬化性樹脂を真空注型し、平板ブレート1'にリブ10'を形成しながら積層状態に成型して熱交換素子15'を作り、硬化後まずスライドユニットA20を油圧シリングA26を作動して後退させ、型全体を開き、ついで、スライドユニットB24を油圧シリングB27を作動して後退させながら、突出ピン28で製品を離型させるものである。

このように本発明の第1実施例の熱交換素子の製造方法によれば、単位部材12の製作工程において、平板状ブレート1に設けられるフィン状のリブ10を射出成形金型内で連続成型するので、製作精度が向上されるものである。

また第2実施例の熱交換素子の製造方法によれば、平板状ブレート1に設けられるフィン状のリブ

10'および11'の高さを第1実施例のものに対し半分の高さにして単位部材12'を構成し、同一方向のフィン状のリブ10'を接合して積層するので、接着強度が向上するとともに製作精度が向上されるものである。

また第3実施例の熱交換素子の製造方法によれば、注型金型内で、平板ブレート1'にリブ10'を形成しながら積層状態に成型して熱交換素子15'を一体成型するので、第1実施例および第2実施例のような単位部材の切断工程や、接着剤塗布工程および積層工程が削減され生産性が向上されるものである。

#### 発明の効果

以上の実施例から明らかなように、本発明によれば、金型内において単位部材並びに熱交換素子が成型され製造されるので、高精度で生産性の高い熱交換素子の製造方法を提供できる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の第1実施例における熱交換素子の製造ラインを示す構成図、第2図は同第1実

施例の射出成形工程で連続成形された単位部材の連続成形品の斜視図、第3図は同第1実施例の熱交換素子の積層完成品の斜視図、第4図は同第2実施例における熱交換素子製造ラインを示す構成図、第5図は同第2実施例の射出成形工程で連続成形される単位部材の連続成形品の斜視図、第6図は同第2実施例の熱交換素子の積層完成品の斜視図、第7図は同第3実施例の注型金型の構成を示す斜視図、第8図及び第9図は同第3実施例の注型金型のスライドユニットの断面図、第10図は同第3実施例による熱交換素子の完成品の斜視図、第11図は従来の熱交換素子を示す斜視図、第12図は第11図の熱交換素子を構成する単位部材の斜視図、第13図は従来の他の実施例による熱交換素子を示す斜視図、第14図は同第13図の熱交換素子を構成する単位部材の斜視図である。

1 ……平板状ブレート、1' ……切削ブレート、3, 3' ……射出成形金型、4 ……射出成形機、6 ……切削工程、7 ……接着剤塗布工程、8

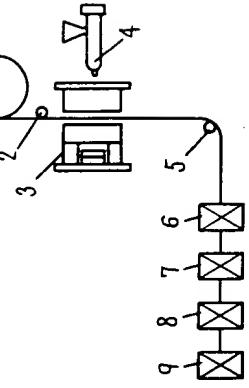
… … 切削ブレート挿入工程、9, 9' ……積層工程、10, 10' ……表面のフィン状リブ、11, 11' ……裏面のフィン状リブ、12, 12' ……単位部材。

代理人の氏名 井理士 栗野重孝 ほか1名

BEST AVAILABLE COPY

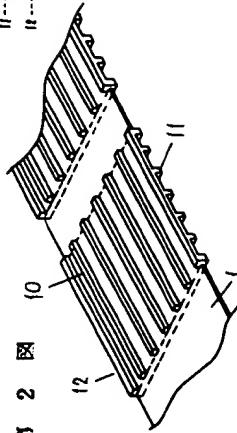
1...射出成形室  
2...射出成形頭  
3...射出成形機  
6...冷却工具  
7...接着板被布工具  
8...接着板注入工具  
9...接着板栓

第1図

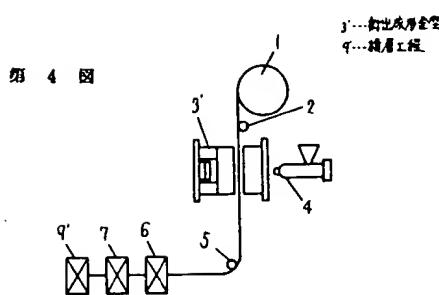
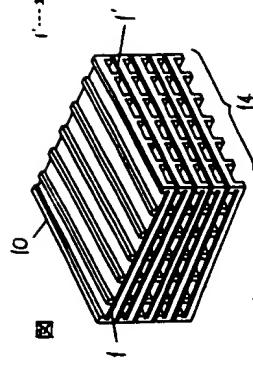


10...裏面のフランジ部  
11...裏面のフランジ部  
12...裏面部材

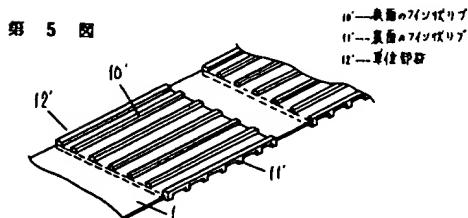
第2図



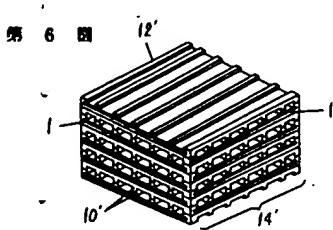
第3図



第4図

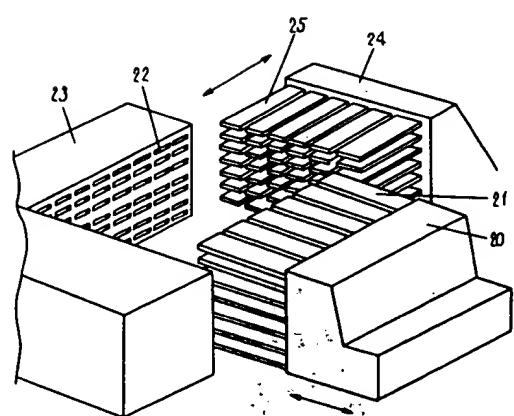


第5図

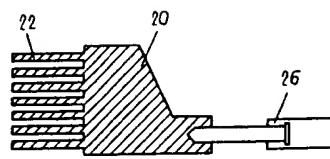


第6図

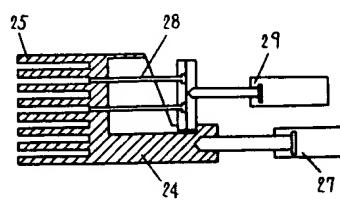
10...スライドユニットA  
11...隔壁T付部  
12...フランジ部  
22...スライドユニットC  
24...スライドユニットB



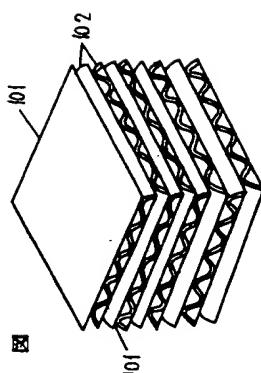
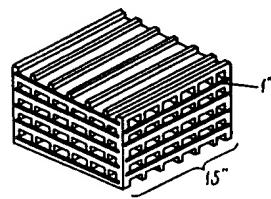
第 8 図



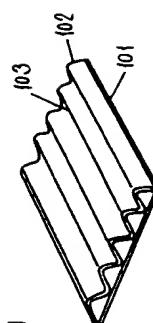
第 9 図



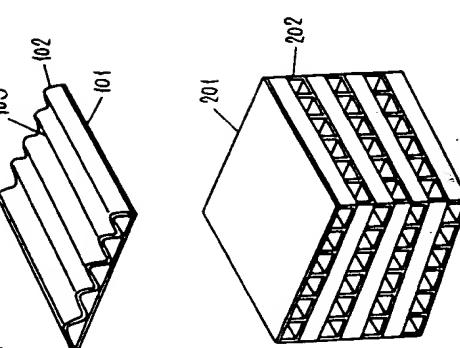
第 10 図



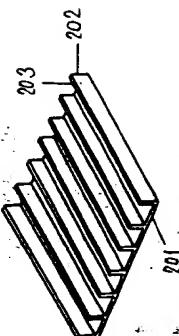
第 11 図



第 12 図



第 13 図



第 14 図